

【書類名】 特許願

【整理番号】 H099918901

【提出日】 平成11年12月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B01D 1/16

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号  
                        株式会社本田技術研究所内

    【氏名】 中村 雅人

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号  
                        株式会社本田技術研究所内

    【氏名】 立原 隆宏

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号  
                        株式会社本田技術研究所内

    【氏名】 安部 直行

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号  
                        株式会社本田技術研究所内

    【氏名】 笠原 清志

【特許出願人】

    【識別番号】 000005326

    【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100064414

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 磯野 道造

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015392

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9713945

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 燃料蒸発装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 高温熱媒体により原燃料を蒸発させ原燃料ガスを得る蒸発室を備えた燃料蒸発装置において、

前記蒸発室は複数の蒸発室が直列に通気可能に連結されてなり、

前記原燃料を噴射する原燃料噴射手段が複数の前記蒸発室にそれぞれ設けられていることを特徴とする燃料蒸発装置。

【請求項 2】 いずれかの前記蒸発室には前記原燃料噴射手段が複数個設けられたことを特徴とする請求項 1 に記載された燃料蒸発装置。

【請求項 3】 前記原燃料ガスを要求する要求信号を受けていずれかの前記原燃料噴射手段を選択し前記原燃料を噴射させる前記原燃料噴射制御手段を備える請求項 1 または請求項 2 に記載された燃料蒸発装置。

【請求項 4】 いずれかの前記蒸発室の底部には該底部に隣接して設けられた前記高温熱媒体を発生する熱源手段からの熱を受ける受熱部が備えられ、該蒸発室に隣接する他の蒸発室の底部には前記受熱部側を下にした傾斜部が設けられたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 に記載された燃料蒸発装置。

【請求項 5】 いずれかの前記蒸発室は他の蒸発室よりも伝熱面積を大きく形成され前記いずれかの蒸発室の底部には前記受熱部が備えられていることを特徴とする請求項 4 に記載された燃料蒸発装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、燃料電池システムにおける原燃料の燃料蒸発装置に関し、さらに詳しくは、複数の蒸発室が通気可能に連結され、要求される原燃料ガスを適切な量で応答性良く後段の反応器に供給することのできる燃料蒸発装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

燃料電池システムは、水素を燃料ガスとして燃料電池の水素極に供給するとと

もに、酸素を含有する酸化ガスを燃料電池の酸素極に供給して発電を行う燃料電池を中核とした発電システムである。この燃料電池システムは、化学エネルギーを直接電気エネルギーに変換するものであり、高い発電効率を有することや有害物質の排出量が極めて少ないこと等から最近注目されている。

## 【 0 0 0 3 】

従来の燃料電池システムで使用される燃料蒸発装置は、例えば特願平 1 1 - 1 2 5 3 6 6 号に記載されている。この燃料蒸発装置 1 0 0 は、図 1 2 に示すように、図示しない触媒燃焼器の中で、燃料電池で発生するオフガスを（水素含有ガスを）触媒反応で燃焼させることにより発生させた高温熱媒体である燃焼ガス H G を、蒸発装置本体 1 1 0 に導入するための入口部 1 1 4 と、前記燃焼ガス H G を U 字形の熱媒チューブ 1 1 2 の入口部 1 1 2 a から出口部 1 1 2 b までの内側に上から下に通流して、インジェクタ 1 4 0 から前記熱媒チューブ 1 1 2 の外表面に噴射される原燃料 F L を前記燃焼ガス H G から得られる熱により蒸発させる蒸発室 1 1 1 と、原燃料 F L の蒸発を行った後の前記燃焼ガス H G が通流する蒸発室 1 1 1 の底面 1 1 0 A に隣接して設けられる燃焼ガス通路 1 1 3 と、前記蒸発室 1 1 1 で蒸発した原燃料ガス F G を、前記燃焼ガス通路 1 1 3 を経由した燃焼ガス H G により過熱するための過熱室 1 3 2 と蒸気チューブ 1 3 1 とから形成される過熱部 1 3 0 とから主要部が構成される。

## 【 0 0 0 4 】

以上から構成される従来の燃料蒸発装置 1 0 0 の作用について述べる。

図示しない触媒燃焼器で燃料電池で発生するオフガスを燃焼させて生成した高温熱媒体である燃焼ガス H G は、蒸発装置本体 1 1 0 の入口部 1 1 4 に導入される。入口部 1 1 4 に導入された燃焼ガス H G は、蒸発室 1 1 1 内の U 字形をした熱媒チューブ 1 1 2 内の入口部 1 1 2 a から出口部 1 1 2 b までを上から下に通過する。その際、蒸発室 1 1 1 内では、燃焼ガス H G が前記熱媒チューブ 1 1 2 の外表面に熱を伝えインジェクタ 1 4 0 により噴射される原燃料 F L を蒸発させる。次に、前記原燃料 F L を蒸発させた後の燃焼ガス H G は、燃焼ガス通路 1 1 3 を経由して過熱部 1 3 0 の過熱室 1 3 2 へと導かれ、蒸発室 1 1 1 内で蒸発した原燃料ガス F G を蒸気チューブ 1 3 1 の外側からさらに過熱する。過熱された

原燃料ガス F G は図示しない反応器へと導入され、原燃料ガス F G を過熱した後の燃焼ガス H G は排ガスとして系外に排出される。

【 0 0 0 5 】

従来の燃料蒸発装置 1 0 0 の熱源である燃焼ガス H G は、燃料電池の運転状態により変化し、水素の燃焼熱を用いて原燃料 F L を必要量だけ蒸発させて反応器へ供給する必要がある。しかし、供給熱量の変化（運転状況の変化）、燃料蒸発装置自体の熱マス、外気環境温度変化などのさまざまな要因で、蒸発室 1 1 1 内の蒸発状態（例えば液溜まりの発生）や原燃料ガス F G の温度が変化してしまうという問題があった。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、前記課題を解決するためになされたものであって、燃料蒸発装置への原燃料の供給量を制御し、従来の燃料蒸発装置よりも蒸発速度の応答性を向上させ、適切なガス流量で原燃料ガスを後段の反応器に供給することができる燃料蒸発装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するための請求項 1 に記載された発明の要旨とするところは、高温熱媒体により原燃料を蒸発させ原燃料ガスを得る蒸発室を備えた燃料蒸発装置において、前記蒸発室は複数の蒸発室が直列に通気可能に連結されてなり、前記原燃料を噴射する原燃料噴射手段が複数の前記蒸発室にそれぞれ設けられていることを特徴とするものである。

【 0 0 0 8 】

この場合、単室の蒸発室よりも、単室と同じ容量の蒸発室を複数に分けた蒸発室とし、各蒸発室ごとの蒸発能力に合わせて個別に原燃料を噴射するようにすることで噴射時のデッドスペースや伝熱管（熱媒チューブ）への噴射ムラが少なくなるので蒸発室単位容積当りの熱効率が上昇し瞬時に蒸発が行われることから、必要な時に、必要な原燃料ガス量をすばやく供給することが可能となる。

【 0 0 0 9 】

前記課題を解決するための請求項 2 に記載された発明の要旨とするところは、いずれかの前記蒸発室には前記原燃料噴射手段が複数個設けられたことを特徴とする請求項 1 に記載された燃料蒸発装置である。

【 0 0 1 0 】

特に熱容量が大きく蒸発能力の大きい蒸発室では、上記複数個設けられた原燃料噴射手段から同時に多量かつ広域に原燃料を噴射することで多量の原燃料ガスをすばやく供給できる（加速時利用）。

【 0 0 1 1 】

前記課題を解決するための請求項 3 に記載された発明の要旨とするところは、前記原燃料ガスを要求する要求信号を受けていずれかの前記原燃料噴射手段を選択し前記原燃料を噴射させる前記原燃料噴射制御手段を備える請求項 1 または請求項 2 に記載された燃料蒸発装置である。

【 0 0 1 2 】

この構成によれば、要求された原燃料ガスの量に応じてどの／いくつの蒸発室に原燃料を噴射するかを判断でき、かつ、単室の蒸発室よりも単室と同じ容量の蒸発室を複数に分けた蒸発室とし、各蒸発室ごとの蒸発能力に合わせて個別に噴射することにより噴射時のデッドスペースや伝熱管（熱媒チューブ）に対する噴射ムラが少なくなるので蒸発室単位容積当りの熱効率が上昇し瞬時に蒸発が行われることから、必要な原燃料ガス量をすばやく供給することができる。

【 0 0 1 3 】

前記課題を解決するための請求項 4 に記載された発明の要旨とするところは、いずれかの前記蒸発室の底部には該底部に隣接して設けられた前記高温熱媒体を発生する熱源手段からの熱を受ける受熱部が備えられ、該蒸発室に隣接する他の蒸発室の底部には前記受熱部側を下にした傾斜部が設けられたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 に記載された燃料蒸発装置である。

【 0 0 1 4 】

これにより、各蒸発室内で蒸発せずに底部に貯溜した原燃料が、傾斜部により移動させられ速やかに高温となった受熱部に集められ、蒸発が行われる。したがって、応答性よく予定した量の原燃料ガスが得られる。

## 【0015】

前記課題を解決するための請求項5に記載された発明の要旨とするところは、いずれかの前記蒸発室は他の蒸発室よりも伝熱面積を大きく形成され前記いずれかの蒸発室の底部には前記受熱部が備えられていることを特徴とする請求項4に記載された燃料蒸発装置である。

## 【0016】

伝熱面積を大きく（熱媒チューブの本数を多く）形成し、しかも底部に受熱部を備えた蒸発室では、熱量をより多く与えることができることから、瞬時に原燃料ガスが得られ、応答性良く原燃料ガスを供給できる。

## 【0017】

## 【発明の実施の形態】

本発明に係る燃料蒸発装置1の実施の形態について図1乃至図11を参照して説明する。図1は、本発明に係る燃料電池システムの全体系統図、図2は、本発明に係る燃料蒸発装置の平面部分断面図、図3は、図2のA-A断面図、図4は、図2のB-B断面図、図5は、図2のC-C断面図、図6は、本発明に係る燃料蒸発装置の原燃料噴射制御手段の制御ブロック図である。

また、図7は、原燃料噴射位置の違いによる蒸発室における原燃料ガスの温度変化を示している図、図8(a)は、本発明に係る燃料蒸発装置の燃料電池の運転出力に対する原燃料ガスの目標温度範囲を示す図、図8(b)は、本発明に係る燃料蒸発装置のインジェクタの基本噴射パターンを示す図、図9は、本発明に係る燃料蒸発装置のインジェクタの噴射位置を切り替えることにより原燃料ガスの温度を制御する場合の制御フローチャートである。

また、図10は、本発明に係る燃料蒸発装置の車両の加速時における原燃料蒸発量を確保するための制御フローチャート、図11は、本発明に係る燃料蒸発装置の原燃料噴射制御手段による原燃料ガス温度の制御結果を示す図である。

## 【0018】

最初に、図1および図2を参照して本発明に係る燃料電池システムFCS全体について説明する。

車両に搭載される燃料電池システムFCSは、蒸発装置本体10の蒸発室11

内で、その内側に燃料電池5の水素極のオフガスOGを触媒燃焼器20で触媒燃焼して発生した高温熱媒体である燃焼ガスHGを通流し、かつ、その外表面で原燃料噴射制御手段30により制御された原燃料噴射手段であるインジェクタ41A、41B、41Cから噴射される原燃料FLを蒸発させる多数のU字形をした熱媒チューブ12A、12B、12Cを備えた燃料蒸発装置1と、前記燃料蒸発装置1で前記原燃料FLを蒸発させて生成した原燃料ガスFGを、固体触媒上で反応させて燃料ガスにする反応器である改質器2と、前記改質器2で生成される前記燃料ガス中の一酸化炭素を除去するCO除去器3と、前記CO除去器3から供給される燃料ガス中の水素と酸化剤供給手段である空気圧縮機4により圧縮された空気中の酸素とを反応させて発電を行う燃料電池5と、燃料電池5の水素極のオフガスOGから水分を分離・除去する気液分離装置6と、気液分離装置6から供給される水素極のオフガスOGや補助燃料を燃焼して起動時等で燃料蒸発装置1の加熱源となる高温熱媒体である燃焼ガスHGを発生する図示しない補助燃料（例えばメタノール）の供給ラインを有する燃焼バーナ7とを含んで構成される。

## 【0019】

前記のように構成される燃料電池システムFC Sの作用について述べる。

原燃料FL（例えばメタノールと水の混合燃料）が、ポンプにより、原燃料貯蔵タンクTから燃料蒸発装置1に所定量供給される。燃料蒸発装置1の蒸発装置本体10に供給された原燃料FLは、原燃料噴射制御手段30により制御された原燃料噴射手段であるインジェクタ41A1、41A2、41A3、41B、41Cにより蒸発装置本体10の蒸発室11内に設けられた多数のU字形の熱媒チューブ12A、12B、12Cの外表面に噴射される。前記蒸発室11内の前記熱媒チューブ12A、12B、12C内には、燃料電池5の水素極のオフガスOGを燃焼して発生した燃焼ガスHGが流れており、前記原燃料FLは、熱媒チューブ12A、12B、12Cを介して前記燃焼ガスHGから得られる熱により蒸発室11内で原燃料ガスFGとして蒸発される。蒸発装置本体10の加熱源としては、運転時は、触媒燃焼器20で燃料電池5の水素極のオフガスOGや補助燃料を触媒燃焼することで発生する燃焼ガスHGを使用するが、起動時等で加熱源



がない場合は、燃焼バーナ 7 で補助燃料（例えばメタノール）を燃焼して必要熱量を確保できるようになっている。反対に加熱源が過剰となった場合は、燃焼ガス H G を触媒燃焼器 20 の直後でバイパスして外部に一部排気できるようになっている。

尚、燃料蒸発装置 1 の原燃料 F L の噴射量およびインジェクタ 41 A, 41 B, 41 C の噴射位置を制御する原燃料噴射制御手段 30 の詳細については後述する。

#### 【0020】

前記蒸発装置本体 10 で発生した原燃料ガス F G は、改質器 2 に導入され、改質器 2 に導入された原燃料ガス F G は、固体触媒（例えば Cu-Zn 系の触媒）上で反応させられて水素リッチな燃料ガスを製造する。さらに、改質器 2 で生成された水素リッチな燃料ガスは、ガス中の一酸化炭素を CO 除去器 3 で除去された後、前記 CO 除去器 3 から供給される燃料ガス中の水素と酸化剤供給手段である空気圧縮機 4 により圧縮された空気中の酸素とを反応させて発電を行う燃料電池 5 に導入される。燃料電池 5 の水素極のオフガス O G は、気液分離装置 6 で水分を分離・除去された後、再び触媒燃焼器 20 で燃焼されて蒸発装置本体 10 の加熱源となる。

#### 【0021】

以下、本発明に係る燃料蒸発装置 1 の特徴的な構成について図 1 から図 11 を参照して詳細に説明する。

本発明に係る燃料蒸発装置 1 は、図 3 乃至図 5 に示すように、

各蒸発室 11 A, 11 B, 11 C の中にそれぞれ熱媒チューブ 12 A, 12 B, 12 C と前記熱媒チューブの両端を保持するチューブ保持部 12 A a, 12 B a, 12 C a を配設して、これら 3 つの蒸発室 11 A, 11 B, 11 C を直列に通気可能に連結した蒸発室 11 と、前記蒸発室 11 の周りに引き廻される燃焼ガス通路 P 1 ~ P 11 とから構成される蒸発室本体 10 と、

蒸発室 11 に原燃料 F L を供給する原燃料供給管 42 と前記原燃料供給管 42 の下部に設けられる原燃料噴射手段であるインジェクタ 41 A, 41 B, 41 C とから形成される原燃料噴射装置 40 と、

前記蒸発室 1 1 A の下部に設けられ、蒸発室 1 1 の熱源となる高温熱媒体である燃焼ガス H G を発生させる熱源手段である触媒燃焼器 2 0 と、

原燃料ガス F G の要求信号を受けて、いずれかの前記インジェクタ 4 1 A, 4 1 B, 4 1 C を選択し、選択したインジェクタから所定量の原燃料 F L を噴射するように制御する原燃料噴射制御手段 3 0 と、  
から主要部が構成される。

【 0 0 2 2 】

蒸発装置本体 1 0 は、蒸発室 1 1 と前記蒸発室 1 1 の周りに引き廻される燃焼ガス通路 P 1 ~ P 1 1 とから構成される。

蒸発室 1 1 は、図 3 に示すように、蒸発能力が一番大きい（熱媒チューブ 1 2 A の本数が一番多い）第一の蒸発室 1 1 A、蒸発能力が二番目に大きい（熱媒チューブ 1 2 B の本数が 2 番目に多い）第二の蒸発室 1 1 B、蒸発能力が一番小さい（熱媒チューブ 1 2 C の本数が一番少ない）第三の蒸発室 1 1 C の 3 つの蒸発室から構成され、各蒸発室間の境界面の面積を略同じにして直列に通気可能に連結した箱型の部屋である。

蒸発室 1 1 を直列に連結する順番には特にこだわらない。例えば、第一の蒸発室 1 1 A を第二の蒸発室 1 1 B と第三の蒸発室 1 1 C の中間の位置に配置しても良い。

蒸発室 1 1 内では、各蒸発室 1 1 A, 1 1 B, 1 1 C の蒸発能力に応じて原燃料噴射制御手段 3 0 により噴射量と噴射位置を選択されたインジェクタから所定量の原燃料 F L が熱媒チューブの外表面に噴射される。インジェクタ 4 1 A, 4 1 B, 4 1 C が原燃料 F L を噴射する方向は、各蒸発室 1 1 A, 1 1 B, 1 1 C に設けられた熱媒チューブ 1 2 A, 1 2 B, 1 2 C の入口側（燃焼ガス H G が入ってくる側）に向かって噴射される。

このように、単室の蒸発室よりも、単室と同じ容量の蒸発室を複数に分けた蒸発室とし、各蒸発室の蒸発能力に応じて個別に原燃料 F L を噴射するようにすることで噴射時のデッドスペースや伝熱管である熱媒チューブへの噴射ムラが少なくなるので、蒸発室単位容積当りの熱効率が上昇する。その結果、瞬時に蒸発が行われることから、必要な時に、必要な原燃料ガス量をすばやく供給することが

可能となる。

【0023】

原燃料噴射装置40は蒸発室11の上部に設けられ、図3に示すように、インジェクタ41A、41B、41Cに原燃料FLを供給するマニホールド管である原燃料供給管42と、各蒸発室11A、11B、11Cの上部に設けられ、原燃料噴射制御手段30により前記原燃料供給管42から供給される原燃料FLの噴射量および噴射位置を好適に制御されて原燃料FLを噴射するインジェクタ41A、41B、41Cとから構成される。

インジェクタ41A、41B、41Cは一流体ノズルであり、ノズル背圧によって流量を制御される。図2に示すように、蒸発能力が一番大きい（熱媒チューブ12Aの本数が一番多い）第一の蒸発室11Aの上部後側には3個（41A<sub>1</sub>、41A<sub>2</sub>、41A<sub>3</sub>）、蒸発能力が二番目に大きい（熱媒チューブ12Bの本数が2番目に多い）第二の蒸発室11Bおよび蒸発能力が一番小さい（熱媒チューブ12Cの本数が一番少ない）第三の蒸発室11Cの上部前側にはそれぞれ1個ずつ（41Bおよび41C）設けられている。

このように、特に熱容量が大きく蒸発能力の大きい蒸発室では複数個設けた原燃料噴射手段であるインジェクタから同時に多量かつ広域に原燃料を噴射するようにすることで多量の原燃料ガスをすばやく供給できる（加速時利用）。したがって、急激に大きな負荷要求があっても十分に対応できる。

【0024】

各蒸発室11A、11B、11Cの中には、触媒燃焼器20から発生した高温熱媒体である燃焼ガスHGをその内部に通流し、その外表面で接触する原燃料FLを蒸発させる多数の熱媒チューブ12A、12B、12Cがそれぞれに設けられている。

これら熱媒チューブ12A、12B、12C形状は、図4および図5に示すように、上方の配管の少なくとも一部がチューブ保持部12Aa、12Ba、12Caに向かって下降傾斜した傾斜部を有して形成されたU字形をなしている。

また、これら熱媒チューブ12A、12B、12Cの両端を保持するチューブ保持部12Aa、12Ba、12Caが設けられている。このように形成するこ

とで熱媒チューブの上部に付着した原燃料FLの液滴を、触媒燃焼器20から熱伝導により加熱されているチューブ保持部12Aa, 12Ba, 12Caに向けて移動させて好適に蒸発させることができる。また、チューブ保持部12Aa, 12Ba, 12Caを壁部として設けることにより燃焼ガスHGと原燃料ガスFGが各蒸発室11A, 11B, 11C内で混合しないようにすることができる。

さらに、熱媒チューブ12A, 12B, 12Cの各蒸発室11A, 11B, 11C内の配管は、上が粗、下が密になるように配置されている。このようにすることで各蒸発室11A, 11B, 11C底部の熱マスを大きくして液溜まりの発生を起し難くしている。

熱媒チューブ12A, 12B, 12Cの配管径は、どの熱媒チューブ12A, 12B, 12Cも全て同じ径の配管が使われている。

#### 【0025】

また、第一の蒸発室11Aと第二の蒸発室11Bの間には、図3に示すように、仕切り板11Pが設けられている。仕切り板11Pには、熱媒チューブ12Aの上部の管群の厚みと同じ高さで上部に設けられる上部開口部と、受熱部である底板11bと仕切り板11Pの間に下部開口部が設けられている。下部開口部は接合部の一部または全域が開口している。仕切り板11Pの断面形状は、上部開口部を挟んで上側が矩形状、下側が逆Yの字状をしている。尚、第2蒸発室12Bと第3蒸発室12Cの間にも同様な仕切り板11Pが設けられている。

#### 【0026】

さらに、その内部に多数の熱媒チューブ12Aが配設され、かつ、その底部に触媒燃焼器20が隣接することで蒸発能力が一番大きい第一の蒸発室11Aの上部には、蒸発室11Aに原燃料FLを噴射する3つのインジェクタ41A<sub>1</sub>, 41A<sub>2</sub>, 41A<sub>3</sub>の他に後段の反応器である改質器2の改質反応に必要なエア(AIR)量を原燃料ガスFGと混合して供給できるようにするため、図2に示すようなエア(AIR)導入口15が設けられている。エア(AIR)導入口15は、熱容量が大きく蒸発能力の一番大きい蒸発室に設けるのが好ましい。

このようにすることにより、原燃料ガスFGが蒸発室本体10の出口側に向かって各蒸発室11A, 11B, 11C内を移動していくときに、各蒸発室11A

、11B、11C内に設けられた熱媒チューブ12A、12B、12Cや仕切り板11Pに衝突してエア(AIR)と原燃料ガスFGを完全に混合することができるので、後段の反応器である改質器2に均一な組成の原燃料ガスFGを導入することができる。

## 【0027】

また、蒸発能力が一番大きい第一の蒸発室11Aの底部には受熱部である底板11bが、図3および図4に示すように、熱源手段である触媒燃焼器20の天井板20tに密接して設けられている。底板11bを天井板20tに密接して設けることにより、触媒燃焼器20からの熱を確実に蒸発室11Aに伝えることができる。また、触媒燃焼器20での燃焼ガス量を増やすことにより蒸発室11Aが必要な熱量をいつでも供給できる。

尚、触媒燃焼器20は、他の蒸発器の底部に設けても良い。

このように、いずれかの蒸発室は他の蒸発室よりも伝熱面積を大きく(熱媒チューブの本数を多く)形成され該蒸発室の底部には受熱部である底板が備えられている構成とすることにより、伝熱面積が大きい蒸発室には熱量を多く与えることにより瞬時に原燃料ガスを得ることができる。

【0028】 また、第二の蒸発室11Bおよび第三の蒸発室11Cの底板11bは、第一の蒸発室11Aの底板11bに連なる一枚の板であり、図3に示すように、第一の蒸発室11A側を下にした傾斜部が形成されている。

このように、いずれかの蒸発室の底部に隣接して設けられた高温熱媒体である燃焼ガスHGを発生する熱源手段である触媒燃焼器20を設け、触媒燃焼器20の熱を受ける受熱部である底板11bが備えられ、該蒸発室に隣接する他の蒸発室の底部は前記受熱部側を下にした傾斜部を設けたことにより、各蒸発室内で蒸発せずに底部に貯溜した原燃料FLが、傾斜部により移動させられて速やかに高温となった受熱部に集められ、蒸発が行われる。したがって、応答性よく予定した量の原燃料ガスが得られる。

## 【0029】

触媒燃焼器20は、図3および図4に示すように断面形状が矩形をしており、蒸発室11Aの底部に隣接して設けられる。

触媒燃焼器 2 0 は、被燃焼体である燃料電池 5 の水素極のオフガス O G を導入する入口部 2 1 と、前記オフガス O G を燃焼反応により燃焼させる触媒層 2 2 と、オフガス O G を燃焼させることにより発生した高温熱媒体である燃焼ガス H G が流れ方向を 1 8 0 度変えられるようにした隔壁板 2 4 を有する出口部 2 3 とから構成される。隔壁板 2 4 は、蒸発室 1 1 A 出口側の燃焼ガス H G と触媒燃焼器 2 0 の出口部 2 4 の燃焼ガス H G が混ざらないようにする仕切板の役目もしている。

## 【 0 0 3 0 】

また、各蒸発室 1 1 A, 1 1 B, 1 1 C の周囲には、各蒸発室 1 1 A, 1 1 B, 1 1 C から出た燃焼ガス H G を通流する燃焼ガス通路 P 1 ~ P 1 1 が形成されている。燃焼ガス通路 P 1 ~ P 1 1 を設けることにより蒸発室内の保温・加熱ができるので、さらに好適に原燃料 F L が蒸発できる。

## 【 0 0 3 1 】

次に、本発明に係る燃料蒸発装置 1 の作用について図 2 乃至図 5 を参照して説明する。

被燃焼体である燃料電池 5 の水素極のオフガス O G は、図 4 に示すように、燃料蒸発装置 1 の入口部 2 1 を通って、そのまま触媒燃焼器 2 0 の燃焼反応を行う触媒層 2 2 へと流れ、前記オフガス O G を燃焼して高温熱媒体である燃焼ガス H G を生成し、基端となる燃焼ガス通路 P 1 へと排出される。生成した高温の燃焼ガス H G は、蒸発室 1 1 A 内に設けられた U 字形の熱媒チューブ 1 2 A 内（燃焼ガス通路 P 2）を下から上へと流れる。前記燃焼ガス H G は、蒸発室 1 1 A 内の U 字形をした熱媒チューブ 1 2 A 内を通るときに、前記熱媒チューブ 1 2 A の外表面へインジェクタ 4 1 A により噴射される原燃料 F L を蒸発させ、原燃料ガス F G を生成する。

## 【 0 0 3 2 】

次に、原燃料 F L を蒸発した後の燃焼ガス H G は、熱媒チューブ 1 2 A の出口 1 2 A<sub>OUT</sub> から燃焼ガス通路 P 3 に排出され、図 2 に示すように、蒸発室 1 1 A の周りを囲むようにして設けられた燃焼ガス通路 P 3（蒸発室 1 1 A の正面手前側）、P 4（蒸発室 1 1 A 正面左側）を通流し、燃焼ガス通路 P 5（蒸発室 1 1

A 後側) を経由して燃焼ガス通路 P 6 に至る。さらに高温熱媒体である燃焼ガス H G は、図 5 に示すように、燃焼ガス通路 P 6 から 2 つに分岐して熱媒チューブ 1 2 B, 1 2 C 内 (燃焼ガス通路 P 7, P 8) を上から下に流れ、蒸発室 1 1 B, 1 1 C の下部で正面からみて後側 (側部) の燃焼ガス通路 P 9 を経由して、蒸発室 1 1 B, 1 1 C の底部に設けられた燃焼ガス通路 P 1 0、蒸発室 1 1 B, 1 1 C の側部の終端となる燃焼ガス通路 P 1 1 を通って排ガスとして外部へ排出される。尚、ここでの作用は、後述する原燃料噴射制御手段 3 0 により蒸発室 1 1 A 内のインジェクタ 4 1 A で標準噴射パターンの噴射を行っているときの作用について説明した。

## 【 0 0 3 3 】

一方、第一の蒸発室 1 1 A で蒸発した原燃料ガス F G は、図 3 に示すように、仕切り板 1 1 P の開口部を通して第二の蒸発室 1 1 B および第三の蒸発室 1 1 C へと直列に通流し、後段の反応器である改質器 2 へと導入される。

## 【 0 0 3 4 】

次に、本発明に係る燃料蒸発装置 1 の原燃料噴射手段であるインジェクタ 4 1 A, 4 1 B, 4 1 C の原燃料 F L の噴射量および噴射位置を制御する原燃料噴射制御手段 3 0 について説明する。尚、ここでは、燃料電池システム F C S を車両に搭載した場合の燃料蒸発装置 1 の原燃料噴射制御手段 3 0 について説明する。

なお、ここでいうアイドリング時 ( i d l e ) とは、燃料電池 5 が原燃料ガス F G のガス量を要求していなくても、燃料電池 5 の補機類 (コンプレッサ、ヒータ、エアコン等) の運転を維持するのに必要な電力をまかなうために、燃料蒸発装置 1 で微量の原燃料ガス F G 量を発生している状態をいう。

また、低負荷時とは、アクセル開度が小さい一定の踏み込み状態をいい、原燃料ガス F G の要求量がアイドリング時よりも多い状態の時をいう。

さらに、アクセル全開 ( W O T ) とは、アクセル開度が最大の場合で原燃料ガスの要求量が最大の場合の状態をいう。

## 【 0 0 3 5 】

最初に、燃料蒸発装置 1 に取り付けられている温度センサの取り付け位置について説明する。

温度センサは、図 3 乃至図 5 に示すように燃焼ガス H G の温度測定センサは 3 個、原燃料ガス F G の温度測定センサは 3 個取り付けられている。

$T_{gin}$  ; 触媒燃焼器の出口の燃焼ガス温度 ( 第一の蒸発室 1 1 A 入口のガス温度 )

$T_{g1}$  ; 第一の蒸発室 1 1 A 出口の燃焼ガス温度

$T_{g2}$  ; 第二の蒸発室 1 1 B および第三の蒸発室 1 1 C の入口の燃焼ガス温度

$T_{v1}$  ; 第一の蒸発室 1 1 A 出口の原燃料ガス温度

$T_{v2}$  ; 第二の蒸発室 1 1 B 出口の原燃料ガス温度

$T_{v3}$  ; 第三の蒸発室 1 1 C 出口の原燃料ガス温度

である。

原燃料噴射制御手段 3 0 は、以上の温度測定データと燃料電池本体から要求されるスタックの運転状況の信号およびアクセル開度信号によって原燃料 F L を噴射するインジェクタの選択と噴射量の制御を行う制御手段である。図 6 に原燃料噴射制御手段 3 0 の制御ブロック図を示す。

#### 【 0 0 3 6 】

次に、インジェクタの原燃料噴射位置によって得られる原燃料ガス F G の温度が、負荷によってどのように変化するかを図 7 を参照して説明する。尚、図 7 は、どのように蒸発室内に原燃料を噴射すれば好適な温度範囲の原燃料ガスが得られるか別途試験装置を使って行った試験結果である。試験方法としては、熱媒チューブを設けた単室の蒸発室の上部に原燃料噴射手段であるインジェクタを蒸発室出口側からの距離を変えて一番奥から A, B, C と 3 つ設けて、各インジェクタ毎に同一の噴射量を噴射したときの蒸発室出口における原燃料ガスの温度を測定したものである。

図 7 に示すように、蒸発室出口を基準にして、蒸発室の奥に位置するインジェクタ A から原燃料を噴射したときが、アイドリング時および低負荷時とも原燃料ガスの温度が最も高くなった。また、蒸発室出口に一番近いインジェクタ C から原燃料を噴射したときが、アイドリング時および低負荷時とも原燃料ガスの温度が最も低くなった ( 噴射量は同じ ) 。そして、インジェクタ A とインジェクタ C の中央に位置するインジェクタ B から原燃料を噴射したときは、原燃料ガスの温



度はインジェクタAとインジェクタCの間であった（噴射量は同じ）。

【0037】

このことから、蒸発室が直列に通気可能に連結され、それぞれの蒸発室に原燃料噴射手段を備える構成の燃料蒸発装置の場合も、原燃料を噴射するインジェクタの位置を切り替え、蒸発室の奥から原燃料を噴射することにより、蒸発室出口における原燃料ガスの温度を高くすることができる。一方、蒸発室出口に近い手前側から原燃料を噴射することにより、蒸発室出口における原燃料ガスの温度を低くすることができる。

【0038】

これらの噴射位置による原燃料ガス温度の試験結果を踏まえて以下のように制御を行っている。

図8を参照して、図9の基本噴射パターン（S3）をどのようにして決めるかを説明する。

（1）まず、燃料電池の運転出力に対する原燃料ガスFGの温度が図8（a）に示す目標温度範囲となるように、制御する温度閾値 $T_{vhigh}$ および $T_{vlow}$ を設定する。

ここで、図8（a）の $T_{vhigh}$ は目標温度範囲の上限値、 $T_{vlow}$ は目標温度範囲の下限値である。 $T_{vmax}$ は許容温度範囲の上限値、 $T_{vmin}$ は許容温度範囲の下限値である。

（2）次に、図8（b）に示す基本噴射パターンを使用して、燃料電池5の運転要求出力から原燃料FLの噴射量を演算し、どのインジェクタで原燃料FLを噴射するかを決める。

基本噴射パターンは、図8（b）に示すように、燃料電池5がアイドリング時（idle）の場合は、インジェクタ41A<sub>3</sub>を使用する。さらに要求出力が大きくなる低負荷時には2台のインジェクタ41A<sub>2</sub>、41A<sub>3</sub>で噴射する。さらに要求出力が高くなると、前記2台のインジェクタ41A<sub>2</sub>、41A<sub>3</sub>の組み合わせよりも噴射量の大きい2台のインジェクタ41A<sub>1</sub>、41A<sub>3</sub>の組み合わせに切り替わる。アクセル開度が全開（WOT）の場合のように、最大出力が要求される場合は、3台のインジェクタ41A<sub>1</sub>、41A<sub>2</sub>、41A<sub>3</sub>で噴射するようになって

いる。一方、インジェクタ41B, 41Cは常に運転を停止した状態となっている。このようにすることで後流側の蒸発室11B, 11Cは、常に空焚き状態となっているので、蒸発室11出口の原燃料ガスFGの温度をインジェクタの噴射位置を切り替えることで好適に制御することができる。

このように、原燃料ガスFGを要求する要求信号を受けて、いずれかの原燃料噴射手段であるインジェクタを選択し、原燃料FLを噴射させる原燃料噴射制御手段30を備えることにより、要求された原燃料ガスFGの量に応じてどの／いくつかの蒸発室に原燃料を噴射するかを判断でき、かつ、単室の蒸発室よりも単室と同じ容量の蒸発室を複数に分けた蒸発室に個別に噴射することにより、噴射時のデッドスペースや伝熱管（熱媒チューブ）に対する噴射ムラが少なくなるので蒸発室単位容積当りの熱効率が上昇する。その結果、瞬時に蒸発が行われることから、必要な原燃料ガス量をすばやく供給することができる。したがって、急激な負荷要求があっても十分対応ができる。

#### 【0039】

次に、図9を参照して、蒸発室11内の原燃料噴射手段であるインジェクタ41A（41A<sub>1</sub>, 41A<sub>2</sub>, 41A<sub>3</sub>）, 41B, 41Cの噴射位置を切り替えることにより原燃料ガスFGの温度制御をする場合の原燃料噴射制御手段30の制御フローについて説明する。

1. 燃料蒸発装置1が暖機運転中かどうかを判断する（S1）。

暖機運転中なら暖機運転サブルーチンに入り（S17）暖機運転を維持する。

2. 暖機運転中でなければスロットル開度の増分（ $\Delta \theta_{th}$ ）の有無を確認する（S2）。

スロットル開度の増分（ $\Delta \theta_{th}$ ）がある場合は、加速サブルーチンに入り（S18）加速状態を維持する。

3. スロットル開度の増分（ $\Delta \theta_{th}$ ）がない定常運転時のときは、図8（b）に示す基準噴射パターンを表から読み込む（S3）。すなわち、噴射するインジェクタとして41Aを選択する。インジェクタの噴射時間 $T_i$ と原燃料噴射量 $Q$ との関係を示したマップを読み込む（S4）。各種補正項（バッテリー電圧等による補正項）から実際に必要な噴射時間 $T_i$ を演算する（S5）。原燃料FLは、選

択されたインジェクタ 4 1 A により噴射時間  $T_i$  をパルス制御されながら間欠噴射される (S 6)。

4. 噴射した後の第三の蒸発室 1 1 C 出口の原燃料ガス温度  $T_{v3}$  と高温側の温度閾値  $T_{vhigh}$  とを比較する (S 7)。

5. 噴射した後の第三の蒸発室 1 1 C 出口の原燃料ガス温度  $T_{v3}$  が高温側の温度閾値  $T_{vhigh}$  を超える場合は、以下のように処理される。

(a) 測定された原燃料ガス温度  $T_{v1}$ ,  $T_{v2}$ ,  $T_{v3}$  から原燃料ガス FG 側の温度勾配  $\Delta T_v$  を演算する (S 8)。

(b) 測定された燃焼ガス温度  $T_{gin}$ ,  $T_{g1}$ ,  $T_{g2}$  から燃焼ガス HG 側の温度勾配  $\Delta T_g$  を演算する (S 9)。

(c)  $\Delta T_v$  - 噴射パターンのテーブルを読み込む (S 10)。

(d)  $\Delta T_v$  - 噴射パターンに基づいてインジェクタ 4 1 A の噴射位置を切り替える (S 11)。

具体的な例として 4 1 A<sub>1</sub>, 4 1 A<sub>2</sub>, 4 1 A<sub>3</sub> のインジェクタで噴射している場合に、 $T_{v3} > T_{vhigh}$  になると 4 1 A<sub>1</sub> から 4 1 C へと噴射位置を切り替えるように  $\Delta T_v$  - 噴射パターンのテーブルが与えられている。この一連の処理により原燃料ガス FG の温度  $T_{v3}$  を低くして目標温度範囲内にすることができる。

その後 S 1 に戻る。

6. S 6 で原燃料 FL を噴射した後の第三の蒸発室 1 1 C 出口の原燃料ガス温度  $T_{v3}$  が高温側の温度閾値  $T_{vhigh}$  以下の場合は、さらに第三の蒸発室 1 1 C 出口の原燃料ガス温度  $T_{v3}$  が低温側の温度閾値  $T_{vlow}$  と比較判断される (S 12)。

原燃料ガス温度  $T_{v3}$  が低温側の温度閾値  $T_{vlow}$  以下の場合は S 1 に戻る。

原燃料ガス温度  $T_{v3}$  が低温側の温度閾値  $T_{vlow}$  を超える場合は、以下のように処理される。

(e) 測定された原燃料ガス温度  $T_{v1}$ ,  $T_{v2}$ ,  $T_{v3}$  から原燃料ガス FG 側の温度勾配  $\Delta T_v$  を演算する (S 13)。

(f) 測定された燃焼ガス温度  $T_{gin}$ ,  $T_{g1}$ ,  $T_{g2}$  から燃焼ガス HG 側の温度勾配  $\Delta T_g$  を演算する (S 14)。

(g)  $\Delta T_v$  - 噴射パターンのテーブルを読み込む (S 15)。

(h)  $\Delta T_v$ -噴射パターンに基づいてインジェクタ 4 1 A の噴射位置を切り替える (S 1 6)。

具体的な例として 4 1 A<sub>3</sub> のインジェクタで噴射している場合に、 $T_{v3} < T_{vlo}$  になるとインジェクタ 4 1 A<sub>3</sub> から 4 1 A<sub>1</sub> へと噴射位置を切り替えるように  $\Delta T_v$ -噴射パターンのテーブルが与えられている。この一連の処理により原燃料ガス F G の温度  $T_{v3}$  を高くして目標温度範囲内にすることができる。

その後 S 1 に戻る。

このように、基準噴射パターンをベースに、インジェクタで原燃料 F L を噴射した時の第三の蒸発室 1 1 C の原燃料ガス F G の出口ガス温度  $T_{v3}$  が目標温度範囲となるようにするため、測定した原燃料ガス温度  $T_{v1}$ 、 $T_{v2}$ 、 $T_{v3}$  および燃焼ガス温度  $T_{gin}$ 、 $T_{g1}$ 、 $T_{g2}$  の温度勾配  $\Delta T_g$  および  $\Delta T_v$  を演算して、その値を  $\Delta T_v$ -噴射パターンのテーブルの値と比較することにより噴射するインジェクタを新しく選択し直すことができる。その結果、要求される原燃料ガスを、適切な量で応答性良く後段の反応器である改質器 2 に供給することができる。また、原燃料ガス F G の温度制御性が向上したため、従来燃料蒸発装置の出口側に設けられていた加熱部が不要となっている。

#### 【 0 0 4 0 】

次に、図 1 0 を参照して車両の加速時における原燃料蒸発量を確保できるように制御をする原燃料噴射制御手段 3 0 の制御フローについて説明する。

7. スロットル開度の増分 ( $\Delta \theta_{th}$ ) を測定し開度の増分の有無を確認する (S 2 1)。

スロットル開度の増分 ( $\Delta \theta_{th}$ ) がなければ定常運転ルーチンに入り (S 3 8) 現状の運転状態を維持する。

8. スロットル開度の増分 ( $\Delta \theta_{th}$ ) がある場合は、加速度の閾値  $k$  と比較して、スロットル開度の増分 ( $\Delta \theta_{th}$ ) が中間加速なのか或いは全開加速なのかを判断する (S 2 2)。

9. スロットル開度の増分 ( $\Delta \theta_{th}$ ) が閾値  $k$  を超える場合、すなわち車両が中間加速或いは全開加速にあるときは、インジェクタ 4 1 A (4 1 A<sub>1</sub>、4 1 A<sub>2</sub>、4 1 A<sub>3</sub>) 4 1 B、4 1 C の駆動状況が停止中かどうかを判断する (S 2 3)。

(A) 停止中のインジェクタ 4 1 A は、駆動状態にするため、原燃料噴射量を各種補正項（バッテリー電圧等による補正項）から実際に必要な噴射時間  $T_i$  として演算する（S 2 7）。次に、インジェクタの増量マップ 3 を読み込む（S 2 8）。駆動していないインジェクタ 4 1 A を作動させ原燃料 F L を噴射する。原燃料 F L は、噴射時間  $T_i$  をパルス制御されながら間欠噴射される（S 2 9）。

このように原燃料 F L を噴射されていない伝熱面に相対するインジェクタを噴射することにより加速増量分の原燃料ガス量の発生を応答性良く補うことができる。

(B) 運転中のインジェクタ 4 1 A は、増量噴射するため、増分の原燃料噴射量を各種補正項（バッテリー電圧等による補正項）から実際に必要な噴射時間（加算時間） $T_i$  として演算する（S 2 4）。次に、インジェクタの増量マップ 2 を読み込む（S 2 5）。原燃料 F L は、噴射時間  $T_i$  をパルス制御されながら間欠噴射される（S 2 6）。

(C) S 2 6 および S 2 9 で原燃料 F L を噴射した結果、第二の蒸発室 1 1 B および第三の蒸発室 1 1 C の入口の燃焼ガス温度  $T_{g2}$  が低温側の温度閾値  $T_{glow}$  を超える場合は S 2 7 に戻る。

(D) 第二の蒸発室 1 1 B および第三の蒸発室 1 1 C の入口の燃焼ガス温度  $T_{g2}$  が低温側の温度閾値  $T_{glow}$  以下の場合は、インジェクタ 4 1 B およびインジェクタ 4 1 C の運転を停止し（S 3 1）、インジェクタ 4 1 A（4 1 A<sub>1</sub>, 4 1 A<sub>2</sub> 4 1 A<sub>3</sub>）の原燃料噴射量を増量する（S 3 2）。

これにより燃焼ガス H G の温度が低下しても原燃料ガス F G の発生量の確保並びに原燃料ガス F G の温度維持を図ることができる。その後 S 2 1 に戻る。

1 0. スロットル開度の増分（ $\Delta \theta_{th}$ ）が加速度の閾値  $k$  以下の場合、すなわち車両の加速要求が弱い場合は、インジェクタ 4 1 A（4 1 A<sub>1</sub>, 4 1 A<sub>2</sub> 4 1 A<sub>3</sub>）4 1 B, 4 1 C の運転状況が運転中かどうかを判断する（S 3 3）。

停止中のインジェクタ 4 1 A はそのまま停止の状態を維持する（S 3 7）。その後 S 2 1 に戻る。

運転中のインジェクタ 4 1 A は、増分の原燃料噴射量を各種補正項（バッテリー電圧等による補正項）から実際に必要な噴射時間  $T_i$  として演算する。次に、イ

ンジェクタの増量マップ 1 を読み込む (S 3 5)。原燃料 F L は、演算値とインジェクタ増量マップ 1 に基づいて噴射時間 T i をパルス制御されながら間欠噴射される (S 3 6)。このように処理することにより車両のわずかな加速に対する原燃料ガス F G の増加要求に対応できる。S 2 1 に戻る。

このようにスロットル開度の増分から車両が加速中かどうかを判断して、インジェクタの運転状況に応じて原燃料 F L の噴射量およびインジェクタの噴射位置を制御することにより、原燃料ガス F G の温度調整をしなくても加速時の原燃料ガス F G の必要量を確実に確保できる。

#### 【 0 0 4 1 】

次に、原燃料噴射手段 3 0 による原燃料ガス温度の制御結果を図 1 1 に示す。従来、燃料電池 5 の運転出力が高負荷時の場合に、原燃料ガス F G の温度を平行な破線で示すような好適な温度範囲となるように設定すると、燃料電池 5 の運転出力が低負荷時または中負荷時となった場合は、図 1 1 に示すように、好適な温度範囲を超えて高温側にシフトしてしまうという問題があった。本発明の原燃料噴射制御手段 3 0 によれば、これまでの実施の形態で示したように燃料電池 5 の運転出力が低負荷から高負荷に至る広い範囲にわたって原燃料ガス F G を好適な温度範囲に制御することができる。

#### 【 0 0 4 2 】

##### 【発明の効果】

以上の構成と作用から明らかなように、本発明によれば、

(1) さまざまな運転モード、環境等において、蒸発熱源の変動に対し、安定して、適切な温度範囲内で、適切な原燃料ガス量を反応器に供給することができる。

(2) 加速信号時には、燃料蒸発装置に要求される原燃料ガスの増量に伴う蒸発熱源の供給が遅れるため、蒸発装置の熱マス効果を利用して、運転モード中で、原燃料を噴射していない伝熱面（空焚き状態）に相対するインジェクタを噴射することにより加速増量分の原燃料ガス量の発生を応答性良く補うことができる。

従って、車両の加速度の要求に応じて、応答性良く、反応器に原燃料ガスを供給できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る燃料電池システムの全体系統図である。

【図 2】

本発明に係る燃料蒸発装置の平面部分断面図である。

【図 3】

図 2 の A - A 断面図である。

【図 4】

図 2 の B - B 断面図である。

【図 5】

図 2 の C - C 断面図である。

【図 6】

本発明に係る燃料蒸発装置の原燃料噴射制御手段の制御ブロック図である。

【図 7】

原燃料噴射位置の違いによる蒸発室における原燃料ガスの温度変化を示している図である。

【図 8】

(a) 本発明に係る燃料蒸発装置の燃料電池の運転出力に対する原燃料ガスの目標温度範囲を示す図である。

(b) 本発明に係る燃料蒸発装置のインジェクタの基本噴射パターンを示す図である。

【図 9】

本発明に係る燃料蒸発装置のインジェクタの噴射位置を切り替えることにより原燃料ガスの温度を制御する場合の制御フローチャートである。

【図 10】

本発明に係る燃料蒸発装置の車両の加速時における原燃料蒸発量を確保するための制御フローチャートである。

【図 11】

本発明に係る燃料蒸発装置の原燃料噴射制御手段による原燃料ガス温度の制御

結果を示す図である。

【図 1 2】

従来の燃料蒸発装置の正面断面図である。

【符号の説明】

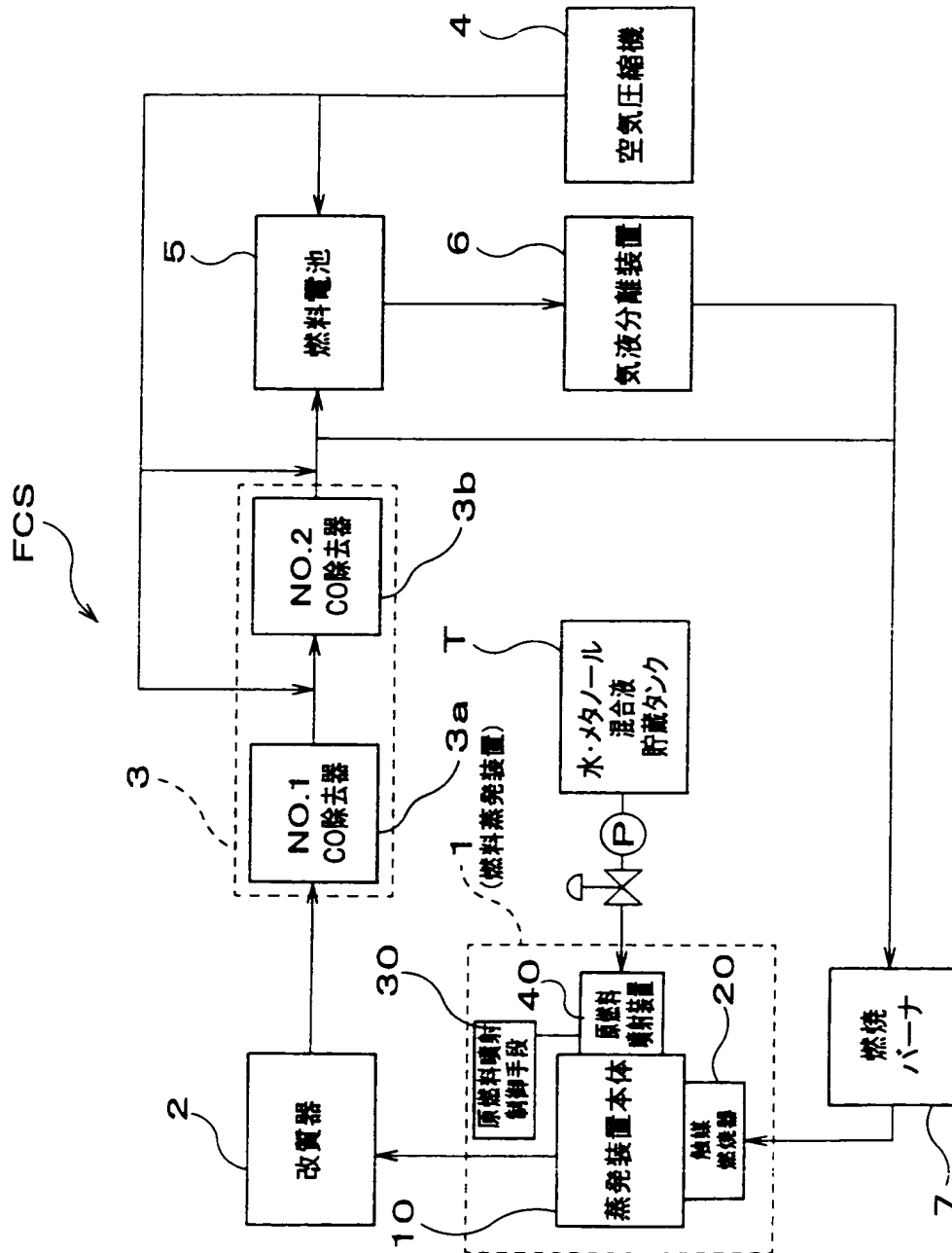
- 1 燃料蒸発装置
- 1 0 蒸発装置本体
- 1 1 蒸発室
- 1 1 b 底板（受熱部）
- 1 2 A, 1 2 B, 1 2 C 熱媒チューブ
- P 1 ~ P 1 1 燃焼ガス通路
- 2 0 触媒燃焼器（熱源手段）
- 3 0 原燃料噴射制御手段
- 4 0 原燃料噴射装置
- 4 1 A, 4 1 B, 4 1 C インジェクタ
- F G 原燃料ガス
- H G 燃焼ガス（高温熱媒体）



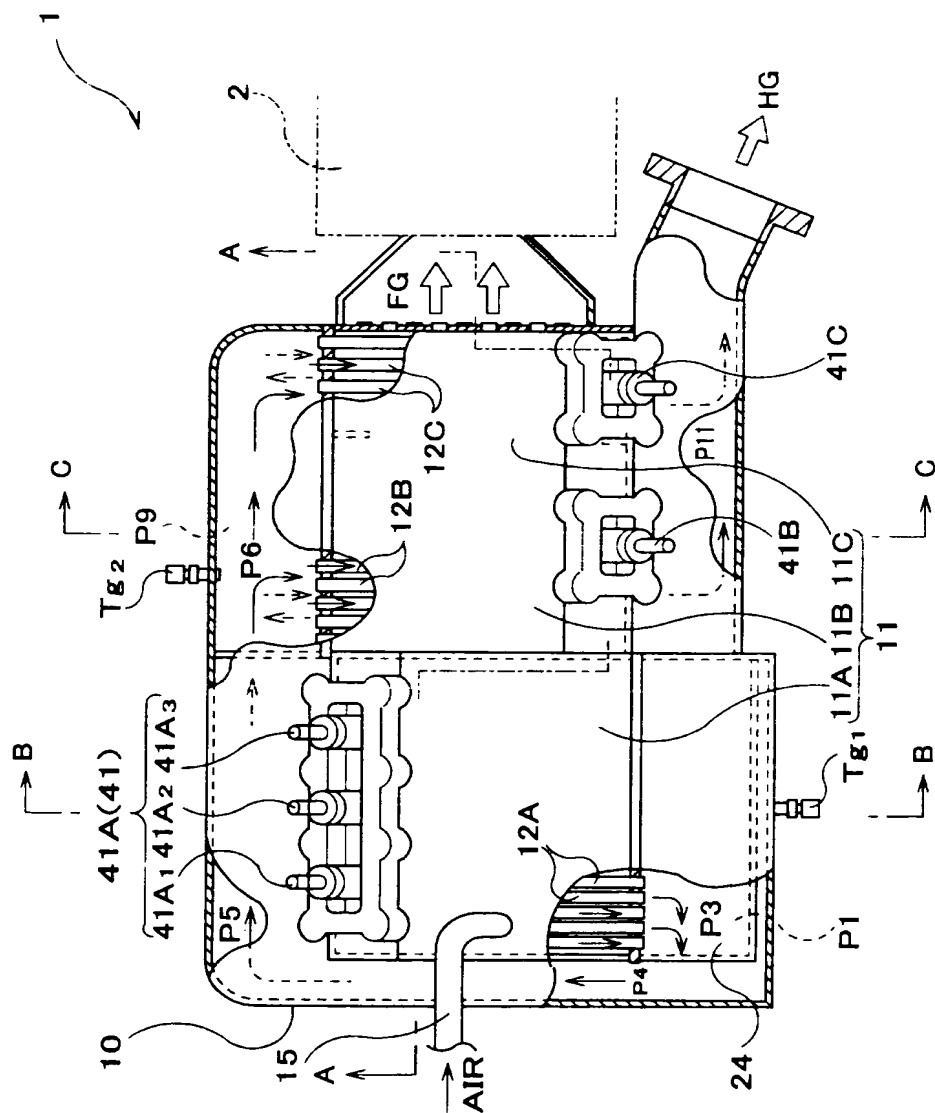
【書類名】

図面

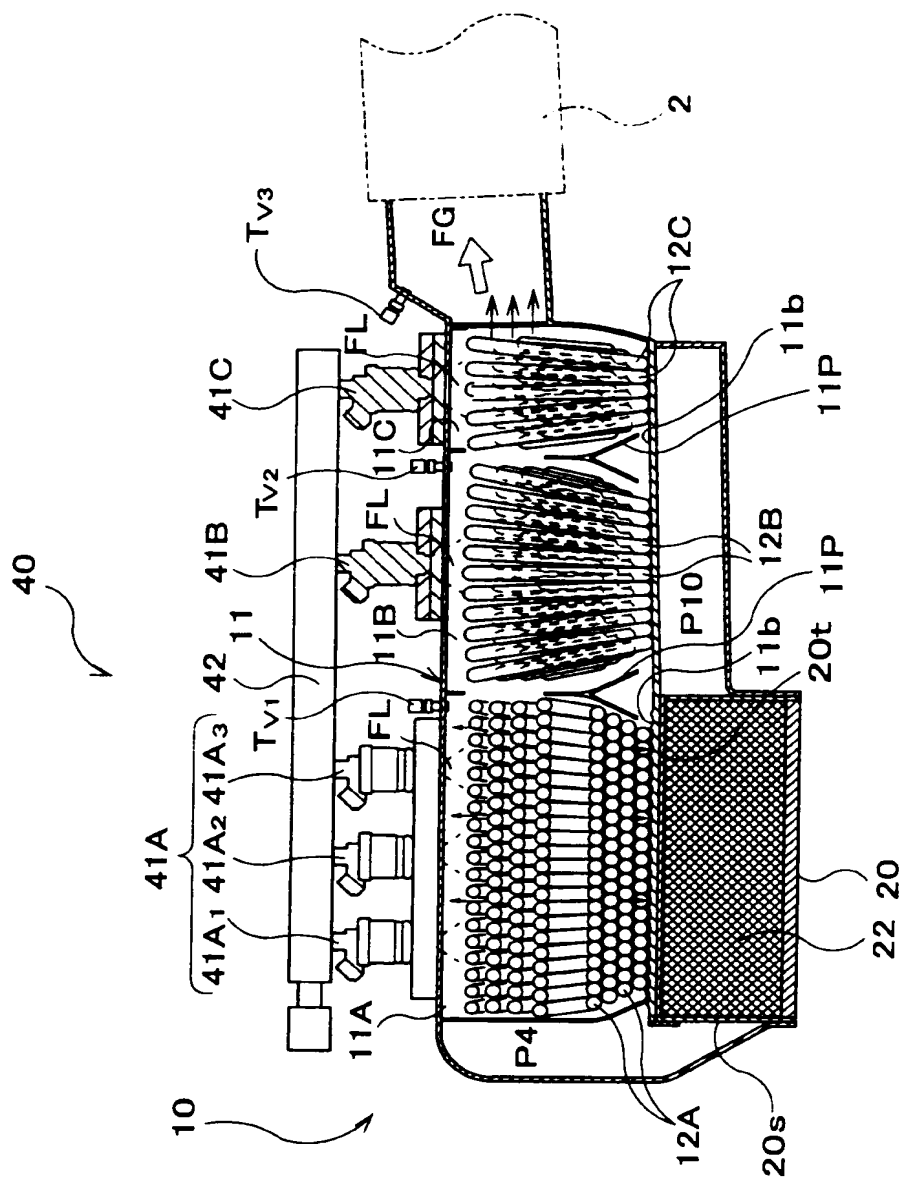
【図 1】



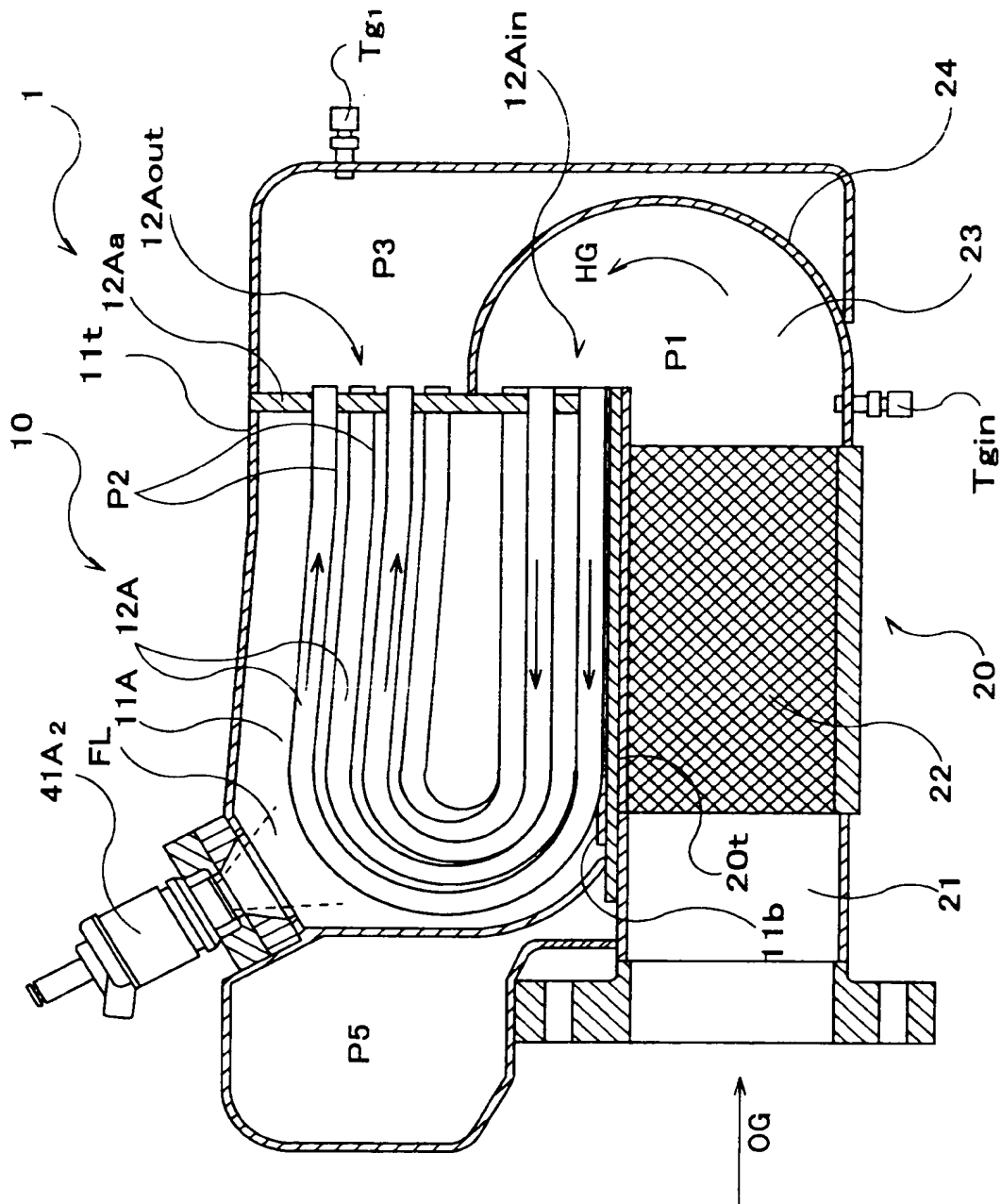
【図 2】



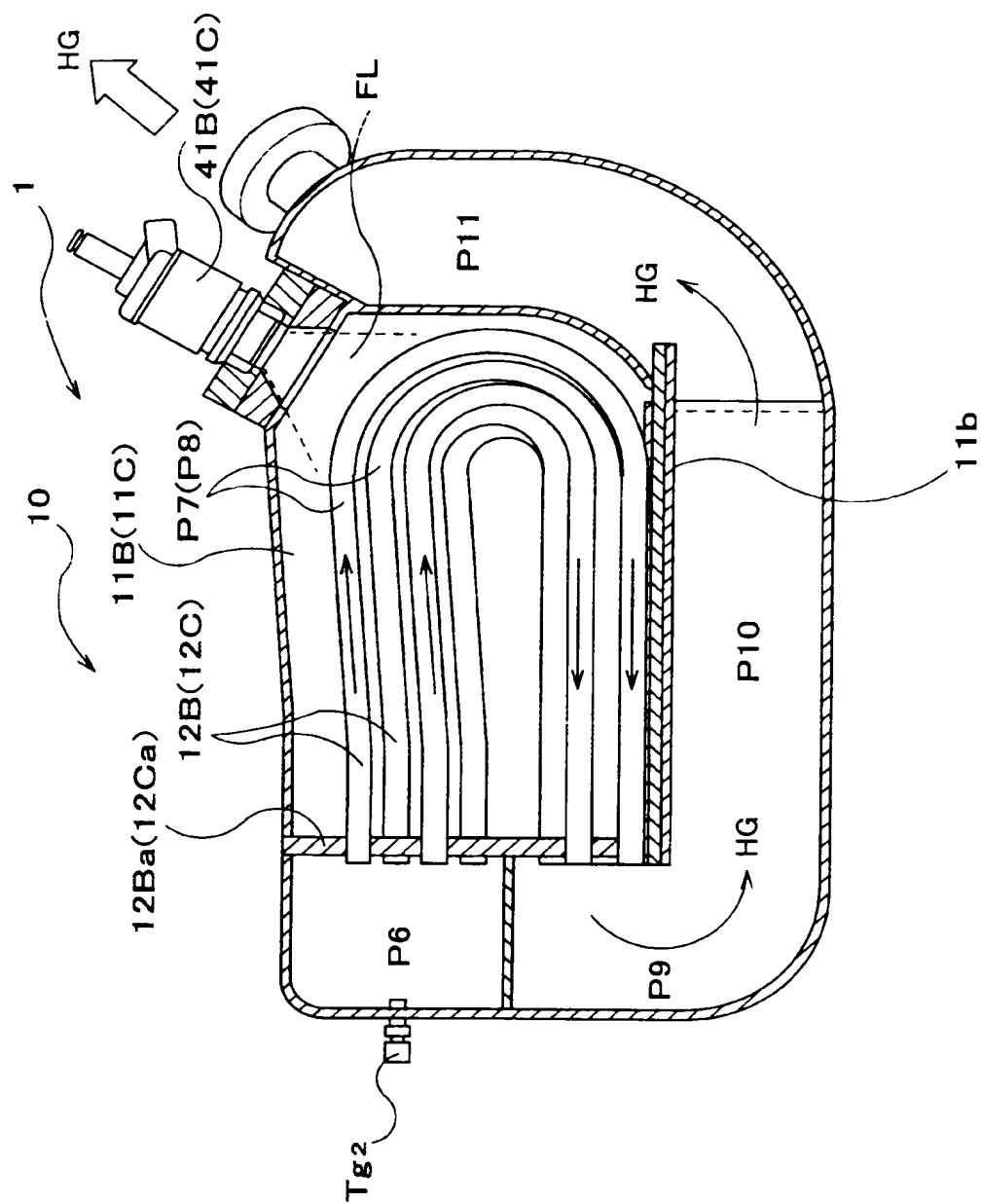
【図 3】



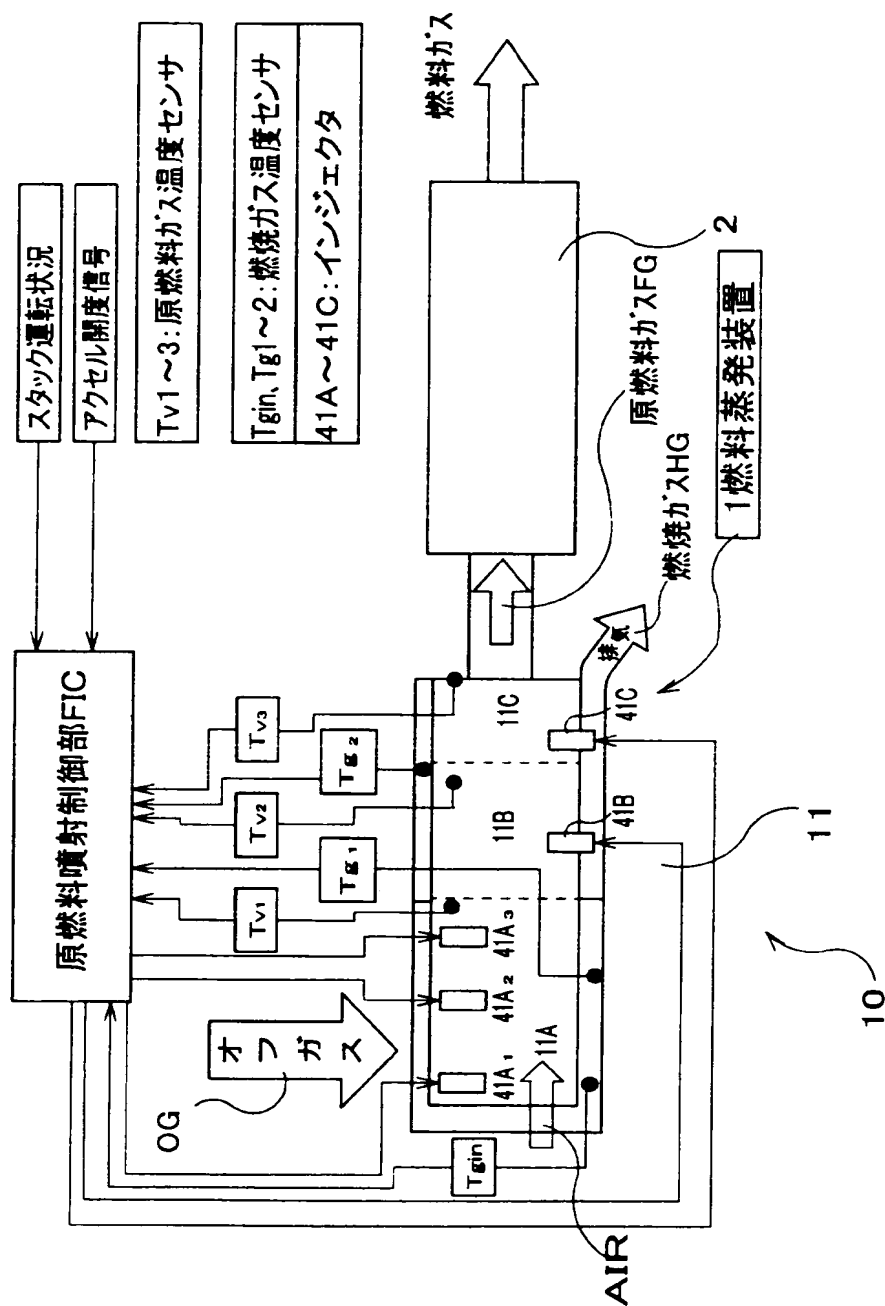
【図 4】



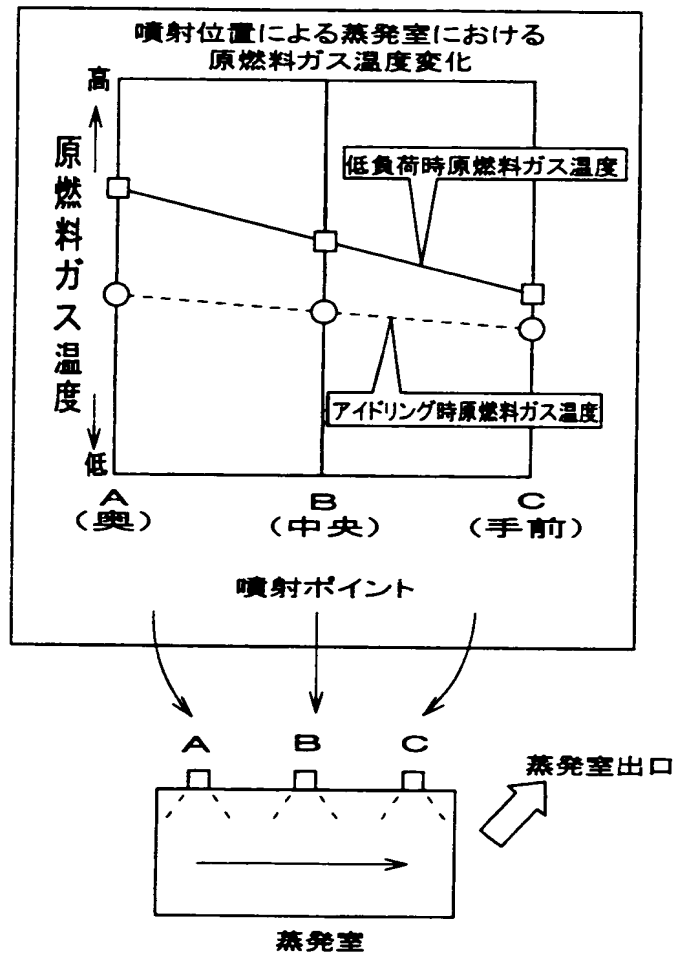
【図 5】



【图 6】

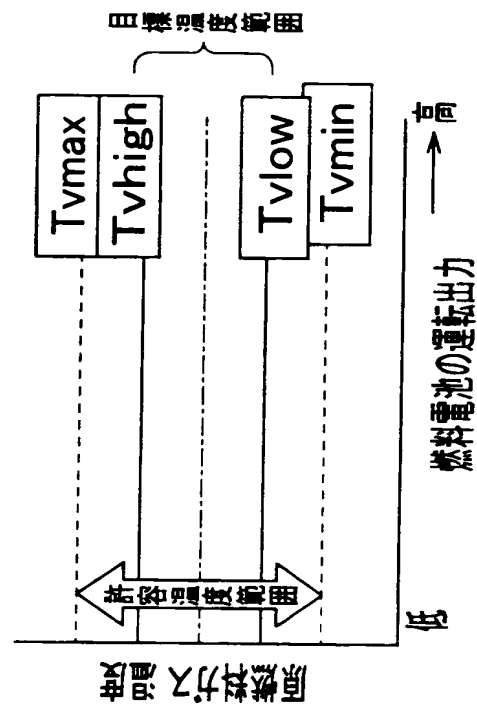


【図 7】



【図 8】

(a)



(b)

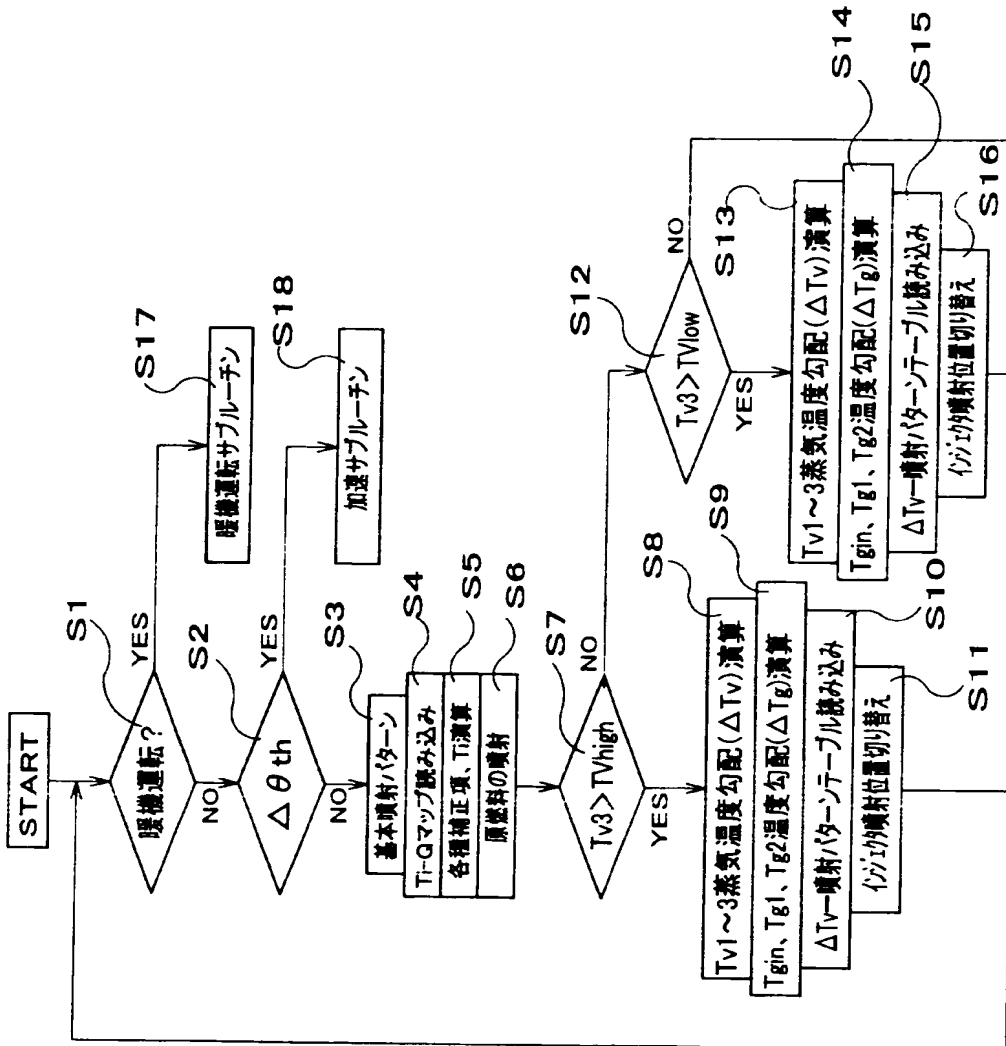
基本噴射パターン

	INJECTOR NO				
	41A <sub>1</sub> 1	41A <sub>2</sub> 2	41A <sub>3</sub> 3	41B 4	41C 5
idle	OFF	OFF	ON	OFF	OFF
↑ 低 ↓ 高	OFF	ON	ON	OFF	OFF
	ON	OFF	ON	OFF	OFF
	ON	ON	ON	OFF	OFF
WOT	ON	ON	ON	OFF	OFF

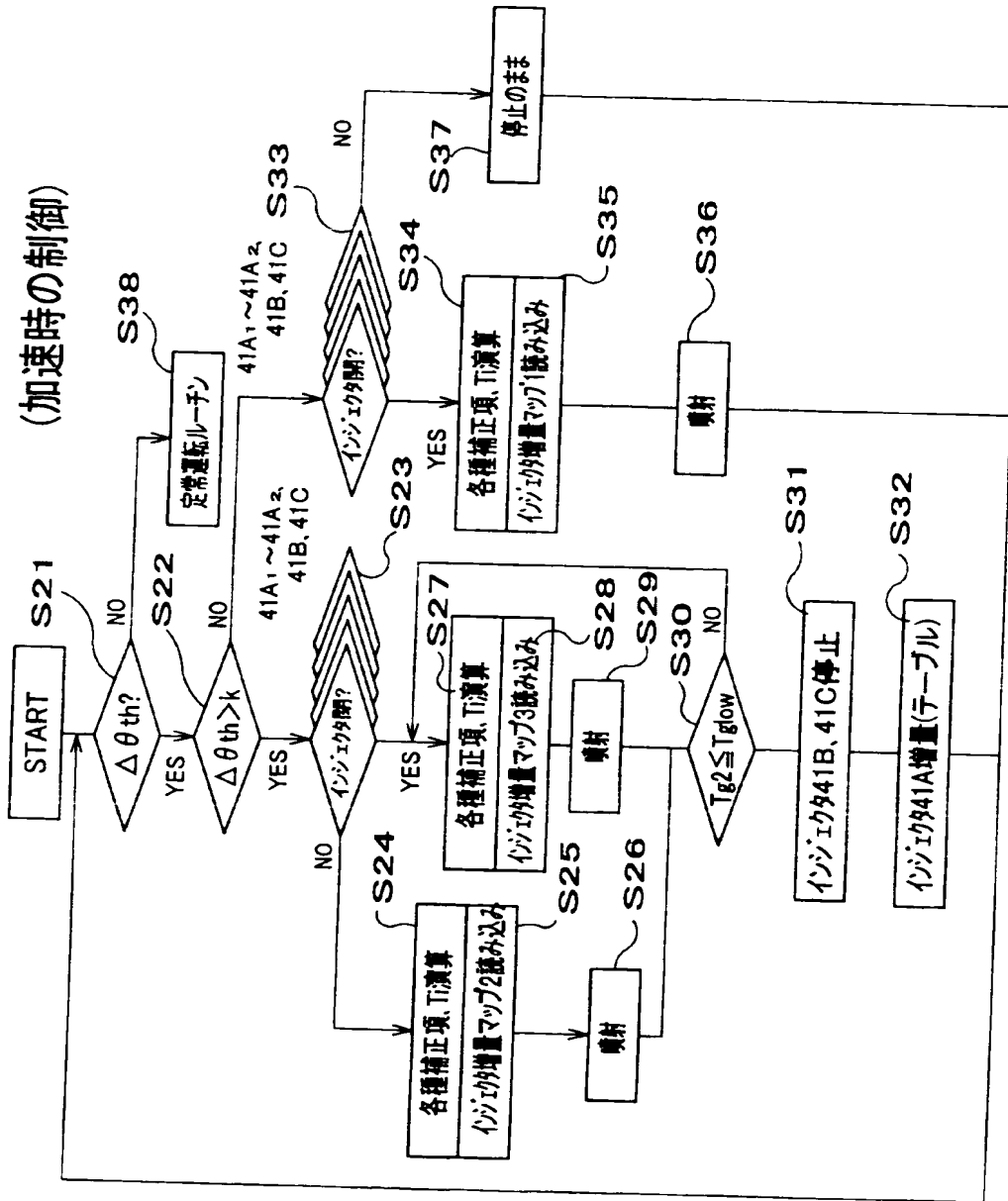
燃料電池の運転出力



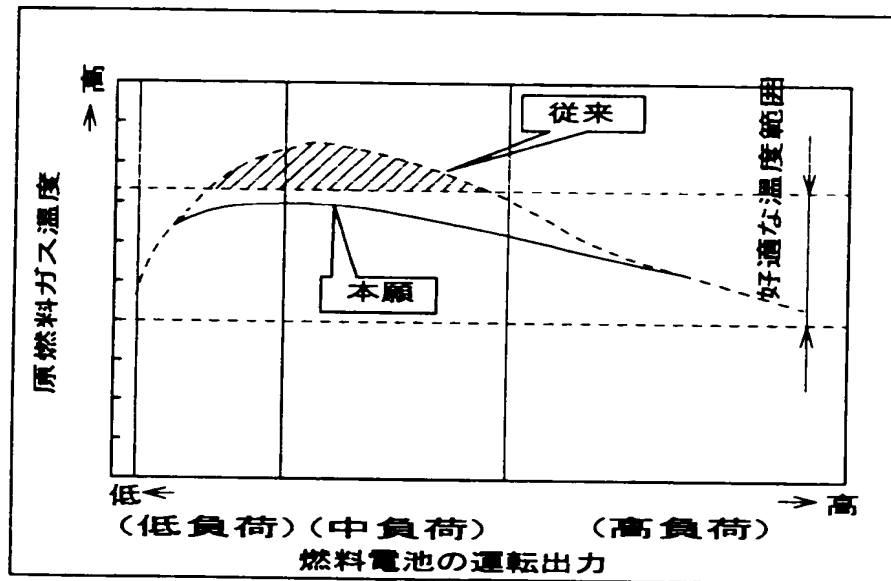
【図 9】



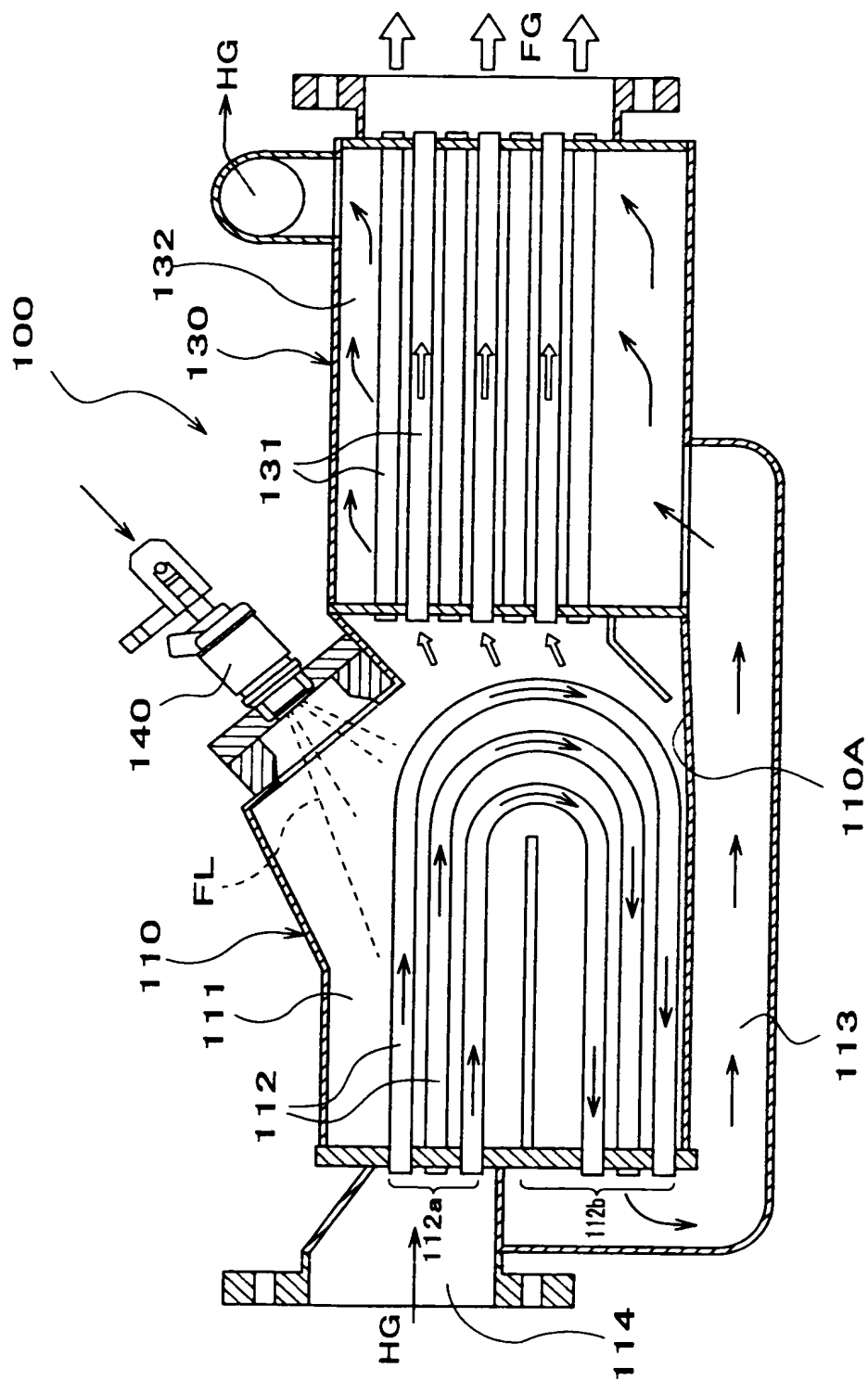
【図 1 0】



【図 1 1】



【図 1 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 燃料蒸発装置への原燃料の供給量を制御し、従来の燃料蒸発装置よりも蒸発速度の応答性を向上させ、適切なガス流量で原燃料ガスを後段の反応器に供給することができる燃料蒸発装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 高温熱媒体により原燃料を蒸発させ原燃料ガスを得る蒸発室を備えた燃料蒸発装置において、前記蒸発室 1 1 は複数の蒸発室 1 1 A, 1 1 B, 1 1 C が直列に通気可能に連結されてなり、前記原燃料を噴射する原燃料噴射手段が複数の前記蒸発室 1 1 A, 1 1 B, 1 1 C にそれぞれ設けられていることを特徴とする燃料蒸発装置 1 を解決手段とする。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 3 2 6 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 9 月 6 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号
氏 名	本田技研工業株式会社

US 0974099403P1



Creation date: 20-08-2003  
Indexing Officer: YINGILA - YOTAKA INGILA  
Team: OIPEBackFileIndexing  
Dossier: 09740994

Legal Date: 06-02-2001

No.	Doccode	Number of pages
1	IDS	3
2	FOR	13

Total number of pages: 16

Remarks:

Order of re-scan issued on .....